

A6

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011058058

WPI Acc No: 1997-035983/199704

XRAM Acc No: C97-011167

XRPX Acc No: N97-030272

Filter for engine oil or fuel with easily replaced element - is mounted securely without adaptor flange by single hole fixing screw to engine block fitting easily into limited space and includes drainage provision for element exchange

Patent Assignee: HENGST GMBH & CO KG WALTER (HENG-N)

Inventor: ARDES W; BAUMANN D

Number of Countries: 020 Number of Patents: 008

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 748646	A2	19961218	EP 95115229	A	19950927	199704 B
JP 9000839	A	19970107	JP 95290823	A	19951109	199711
KR 97000298	A	19970121	KR 9610407	A	19960408	199801
US 5688396	A	19971118	US 95590632	A	19951108	199801
EP 748646	B1	19991124	EP 95115229	A	19950927	199954
DE 59507292	G	19991230	DE 507292	A	19950927	200007
			EP 95115229	A	19950927	
ES 2140602	T3	20000301	EP 95115229	A	19950927	200018
KR 201795	B1	19990615	KR 9610407	A	19960408	200061

Priority Applications (No Type Date): DE 95U2009806 U 19950616

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 748646 A2 G 13 B01D-035/30

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

JP 9000839 A 8 B01D-035/30

KR 97000298 A B01D-033/00

US 5688396 A 12 B01D-035/30

EP 748646 B1 G B01D-035/30

Designated States (Regional): DE ES FR GB IT SE

DE 59507292 G B01D-035/30 Based on patent EP 748646

ES 2140602 T3 B01D-035/30 Based on patent EP 748646

KR 201795 B1 B01D-033/00

Abstract (Basic): EP 748646 A

This filter, esp. for engine oil or fuel, comprises a casing (2) with flow and return channels (23, 34). A releasable cover (4) seals the casing fluid tight, and gives access to the interchangeable filter element (5). The end (20) of the filter casing (2) mounts on the filter connection flange (7), held by a hollow screw (3) forming an axial fluid channel, which may be turned relative to the filter casing. This filter can replace a fully interchangeable screw-on filter unit on e.g. an engine. In the novel design, relative to the plane of the endwall (20), the axis of the filter casing (2) is at < 90 deg.; the screw (3) axis (30) is perpendicular.

USE - A filter unit for fuel or oil, which contains a replaceable cartridge, and may be used instead of disposable filter units.

ADVANTAGE - The unit, with its one-hole fixing, is designed for easy mounting, even in a confined space. Because there is no separate adapter flange, the dangers of leakage are halved. Element changes are carried out quickly, assisted by the provisions for casing drainage and the snap-on connection of element and cover/support unit. No spilled fluid contaminates the surroundings. The angle of mounting is readily altered, and once in place, the casing and its seal are secure. The

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

geometry is such that e.g. a socket wrench may be used to fasten the main attachment screw, without fouling the casing. Specialist tools are not required. Pressure relief precautions are included.

Dwg.1/5

Abstract (Equivalent): US 5688396 A

This filter, esp. for engine oil or fuel, comprises a casing (2) with flow and return channels (23, 34). A releasable cover (4) seals the casing fluid tight, and gives access to the interchangeable filter element (5). The end (20) of the filter casing (2) mounts on the filter connection flange (7), held by a hollow screw (3) forming an axial fluid channel, which may be turned relative to the filter casing. This filter can replace a fully interchangeable screw-on filter unit on e.g. an engine. In the novel design, relative to the plane of the endwall (20), the axis of the filter casing (2) is at  $< 90$  deg. ; the screw (3) axis (30) is perpendicular.

USE - A filter unit for fuel or oil, which contains a replaceable cartridge, and may be used instead of disposable filter units.

ADVANTAGE - The unit, with its one-hole fixing, is designed for easy mounting, even in a confined space. Because there is no separate adapter flange, the dangers of leakage are halved. Element changes are carried out quickly, assisted by the provisions for casing drainage and the snap-on connection of element and cover/support unit. No spilled fluid contaminates the surroundings. The angle of mounting is readily altered, and once in place, the casing and its seal are secure. The geometry is such that e.g. a socket wrench may be used to fasten the main attachment screw, without fouling the casing. Specialist tools are not required. Pressure relief precautions are included.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 748 646 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.12.1996 Patentblatt 1996/51

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B01D 35/30, F02M 37/22

(21) Anmeldenummer: 95115229.7

(22) Anmeldetag: 27.09.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL  
PT SE

(30) Priorität: 16.06.1995 DE 29509806 U

(71) Anmelder: Ing. Walter Hengst GmbH & Co. KG  
D-48147 Münster (DE)

(72) Erfinder:

- Baumann, Dieter Dipl.-Ing.  
D-48268 Greven (DE)
- Ardes, Wilhelm  
D-59387 Ascheberg (DE)

(74) Vertreter: Schulze Horn, Stefan, Dipl.-Ing. M.Sc.  
et al  
Goldstrasse 50  
48147 Münster (DE)

## (54) Flüssigkeitsfilter

(57) Die Erfindung betrifft einen Flüssigkeitsfilter, insbesondere für Öl oder Kraftstoff einer Brennkraftmaschine, wobei das Flüssigkeitsfilter (1) ein Filtergehäuse (2) mit mindestens je einem Flüssigkeitszulauf- und Flüssigkeitsrücklaufkanal (23, 34), einen das Filtergehäuse (2) flüssigkeitsdicht verschließenden, lösbaren Deckel (4) und einen aus dem Filtergehäuse (2) entnehmbaren, einzeln austauschbaren Filtereinsatz (5) umfaßt, wobei zentral in der im montierten Zustand dem Filteranschlußflansch (7) zugewandten Stirnwand (20) des Filtergehäuses (2) eine hohle, einen axialen Flüssigkeitskanal (34) bildende Befestigungsschraube (3) angeordnet ist, die relativ zum Filtergehäuse (2) verdrehbar ist, und wobei das Flüssigkeitsfilter (1) anstelle eines nur komplett austauschbaren Anschraub-Wechselfilters dichtend mit einem Filteranschlußflansch (7), z.B. einer Brennkraftmaschine, verschraubbar ist.

Das neue Flüssigkeitsfilter ist dadurch gekennzeichnet, daß die Längsmittelachse (10) des Filtergehäuses (2) und die Ebene der Stirnwand (20) in einem Winkel 90° zueinander angeordnet sind und daß die Längsmittelachse (30) der Befestigungsschraube (3) und die Ebene der Stirnwand (20) im Montagezustand in einem rechten Winkel zueinander verlaufen.

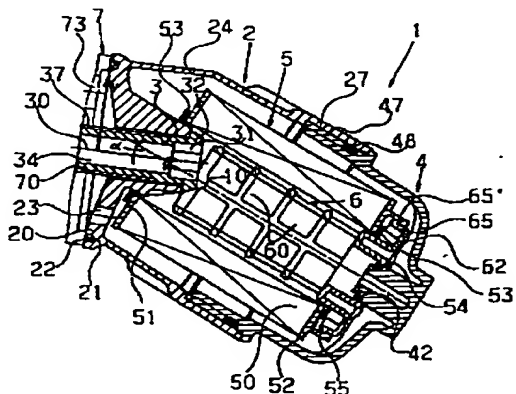


FIG. 1

EP 0 748 646 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Flüssigkeitsfilter, insbesondere für Öl oder Kraftstoff einer Brennkraftmaschine, wobei das Flüssigkeitsfilter ein Filtergehäuse mit mindestens je einem Flüssigkeitszulauf- und Flüssigkeitsrücklaufkanal, einen das Filtergehäuse flüssigkeitsdicht verschließenden, lösbaren Deckel und einen aus dem Filtergehäuse entnehmbaren, einzeln austauschbaren Filtereinsatz umfaßt, wobei zentral in der im montierten Zustand dem Filteranschlußflansch zugewandten Stirnwand des Filtergehäuses eine hohle, einen axialen Flüssigkeitskanal bildende Befestigungsschraube angeordnet ist, die relativ zum Filtergehäuse verdrehbar ist und wobei das Flüssigkeitsfilter anstelle eines nur komplett austauschbaren Anschraub-Wechselfilters dichtend mit einem Filteranschlußflansch, z.B. einer Brennkraftmaschine, verschraubbar ist.

Ein Flüssigkeitsfilter der genannten Art ist aus DE 94 11 212 U1 bekannt. Das Flüssigkeitsfilter nach dem Stand der Technik hat sich in den dafür vorgesehenen Anwendungen in der Praxis in allgemeinen bewährt, jedoch hat es sich herausgestellt, daß bei bestimmten Einbausituationen das bekannte Flüssigkeitsfilter nicht oder nur mit erhöhtem Montage- und Demontageaufwand einsetzbar ist.

Weiterhin ist es aus der Praxis bekannt, am Motorblock einer Brennkraftmaschine einen herkömmlichen Wegwerf-ÖlfILTER unter Zwischenschaltung eines Winkeladapters anzubringen. Hierbei wird als nachteilig angesehen, daß bei der erstmaligen Anbringung zunächst der Winkeladapter positioniert und angeschraubt werden muß und daß dann erst der ÖLFILTER selbst an dem Winkeladapter angebracht werden kann. Neben dem erhöhten Montageaufwand besteht auch ein erhöhtes Risiko von Leckagen, weil zwei Dichtbereiche vorliegen, nämlich zum einen zwischen dem maschinenseitigen Filteranschlußflansch und dem Winkeladapter einerseits und zwischen dem Winkeladapter und dem Wegwerf-ÖLFILTER andererseits.

Es stellt sich deshalb die Aufgabe, den Flüssigkeitsfilter der eingangs genannten Art so weiterzuentwickeln, daß es auch bei schwierigen Einbausituationen, insbesondere unter beengten räumlichen Verhältnissen, einsetzbar ist, wobei der dafür erforderliche Montage- und Demontageaufwand niedrig gehalten werden soll und bei dem das Auswechseln des Filtereinsatzes problemlos und zeitsparend möglich sein soll.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß durch einen Flüssigkeitsfilter der eingangs genannten Art, welcher dadurch gekennzeichnet ist, daß die Längsmittelachse des Filtergehäuses und die Ebene der Stirnwand in einem Winkel  $< 90^\circ$  zueinander angeordnet sind und daß die Längsmittelachse der Befestigungsschraube und die Ebene der Stirnwand im Montagezustand in einem rechten Winkel zueinander verlaufen.

Das Flüssigkeitsfilter gemäß der vorliegenden

Erfindung bietet zum einen den Vorteil einer sehr einfachen Montage, weil ein separater Winkeladapter nicht mehr benötigt wird. Hierdurch entfällt auch ein Dichtbereich, so daß die Gefahr von Leckagen halbiert wird. Zum anderen wird der Vorteil erreicht, daß das Filtergehäuse durch Drehung um die Befestigungsschraube in unterschiedlichen Richtungen relativ zum Filteranschlußflansch ausgerichtet und dann an diesem festgelegt werden kann. Hierdurch kann unterschiedlichen Einbausituationen Rechnung getragen werden, ohne daß dafür jeweils verschiedene und besonders angepaßte Filtergehäuse benötigt werden.

Um die Montage des Flüssigkeitsfilters am Filteranschlußflansch möglichst einfach zu halten, ist bevorzugt vorgesehen, daß die axiale Länge des Filtergehäuses von der Stirnwand ausgehend so bemessen ist, daß die axiale Projektion der Befestigungsschraube das Filtergehäuse nicht schneidet. Hiermit wird erreicht, daß ein längliches Werkzeug, z.B. ein Steckschlüssel, in einer mit der Längsachse der Befestigungsschraube fluchtenden Richtung mit dieser in Eingriff gebracht werden kann, um die Befestigungsschraube ein- oder auszuschauben. Die umständlichere Verwendung von in ihrem Verlauf abgewinkelten Schraubwerkzeugen, die ein Umsetzen nach einem gewissen Drehwinkelbereich erfordern, wird hierdurch vermieden.

Bevorzugt beträgt der Winkel zwischen der Längsmittelachse des Filtergehäuses und der Ebene der Stirnwand zwischen  $15^\circ$  und  $45^\circ$ , wodurch im allgemeinen allen in der Praxis auftretenden Anwendungsfällen Rechnung getragen werden kann.

Zur Vereinfachung der Anbringung des Flüssigkeitsfilters am Filteranschlußflansch ist bevorzugt vorgesehen, daß die Befestigungsschraube unverlierbar in der Stirnwand des Filtergehäuses gehalten ist. Hierdurch kann auch bei "hängendem" Einbau des Flüssigkeitsfilters die Anbringung des Filtergehäuses ohne Schwierigkeiten erfolgen, da es genügt, außen das Filtergehäuse mit einer Hand zu halten und dann die in der Stirnwand des Filtergehäuses gehaltene Befestigungsschraube zu verdrehen.

Um gängige Schraubwerkzeuge für die Anbringung des Flüssigkeitsfilters benutzen zu können, ist bevorzugt vorgesehen, daß die Befestigungsschraube an ihrem zum Deckel weisenden Ende einen Innen- und/oder Außenmehrkant als Schraubwerkzeugansatz aufweist. Die Benutzung von Spezialwerkzeugen, wie z.B. Bandschlüsseln oder Schraubenschlüsseln in extremen Größen, wird dadurch vermieden.

Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, daß radial außen in der dem Filteranschlußflansch zugewandten Fläche der Stirnwand des Filtergehäuses eine Ringnut zur Aufnahme eines Dichtringes vorgesehen ist, wobei in entspanntem Zustand des Dichtringes dieser aus der Nut vorsteht und wobei in montiertem Zustand des Flüssigkeitsfilters der Dichtring unter elastischer Verformung vollständig innerhalb der Ringnut liegt. Hiermit wird erreicht, daß die einander zugewandten Flächen von Filteranschlußflansch und Stirnwand des Filtergehäuses

ses im fest verschraubten Zustand der Befestigungsschraube unmittelbar aufeinanderliegen, so daß eine hohe Sicherheit gegen ein ungewolltes Losdrehen des Filtergehäuses bzw. der Befestigungsschraube erreicht wird. Zugleich wird der Dichtring mechanisch entlastet, so daß dieser eine höhere Lebensdauer erreicht, ohne daß die Sicherheit seiner Dichtwirkung beeinträchtigt wird.

Damit bei einem Wechsel des Filtereinsatzes keine Flüssigkeit, z.B. Öl oder Kraftstoff, in die Umgebung gelangt und diese verschmutzt, wird vorgeschlagen, daß im Filtergehäuse in dessen im montierten Zustand tiefsten Bereich zusätzlich ein Flüssigkeitsablaßkanal vorgesehen ist und daß im Filtergehäuse innerhalb des Flüssigkeitsablaßkanals ein Ablaßventil angeordnet ist, welches durch den in das Filtergehäuse eingesetzten Filtereinsatz bei geschlossenem Deckel in Schließstellung gehalten wird und welches beim Öffnen des Deckels unter Mitnahme des Filtereinsatzes selbsttätig in seine Öffnungsstellung geht. Mittels dieses an sich bekannten Flüssigkeitsablaßventils wird das Innere des Filtergehäuses ohne weitere Maßnahmen dadurch entleert, daß der Deckel gelöst und der Filtereinsatz aus dem Filtergehäuse herausbewegt wird. Eine Umweltverschmutzung wird so wirksam vermieden.

Eine erste Ausgestaltung der vorangehend beschriebenen Ausführung des Flüssigkeitsfilters sieht vor, daß der Flüssigkeitsablaßkanal mit einem am Filteranschlußflansch vorgesehenen Flüssigkeitsablaßkanal korrespondiert. Auf diese Weise wird erreicht, daß für die Entleerung des Flüssigkeitsfilters keine externen Leitungen benötigt werden, wobei allerdings dann der Filteranschlußflansch entsprechend mit einem passend angeordneten Flüssigkeitsablaßkanal ausgeführt sein muß.

Eine dazu alternative Ausgestaltung, die insbesondere für eine Nachrüstung verwendbar ist, sieht vor, daß der Flüssigkeitsablaßkanal in einen außerhalb des Filteranschlußflansches liegenden Rohr- oder Schlauchanschlußstutzen geführt ist, an welchen eine Rohr- oder Schlauchleitung für einen Flüssigkeitsablaß in einen drucklosen Flüssigkeitsvorrat oder -sammelraum anschließbar ist. Diese Ausgestaltung des Flüssigkeitsfilters ermöglicht auch eine Verwendung in solchen Fällen, in denen der Filteranschlußflansch in seiner Gestaltung festgelegt und somit für Zwecke der Entleerung des Flüssigkeitsfilters nicht veränderbar ist. Die an den Rohr- oder Schlauchanschlußstutzen anschließbare Rohr- oder Schlauchleitung kann dann zu einer geeigneten Stelle, z.B. in den Ölsumpf einer Brennkraftmaschine im Falle eines Ölfilters oder in den Kraftstofftank im Falle eines Kraftstofffilters, geführt werden. Da die Rohr- oder Schlauchleitung nur einmal angebracht werden muß, hält sich der Montage-Mehraufwand, der durch die externe Leitung verursacht wird, in Grenzen.

Eine alternative Ausgestaltung des Flüssigkeitsfilters ist dadurch gekennzeichnet, daß umfangsseitig im Filtergehäuse und/oder umfangs- oder stirnseitig im Deckel eine im Betrieb verschlossene, bedarfsweise

freigebbare Flüssigkeitsablaßöffnung zur Entleerung des Filtergehäuses vorgesehen ist. Aufgrund der weiter oben erläuterten freien Positionierbarkeit des Filtergehäuses in seiner Umfangsrichtung kann ohne weiteres eine umfangsseitig im Filtergehäuse vorgesehene Flüssigkeitsablaßöffnung so positioniert werden, daß sie im montierten Zustand des Filtergehäuses nach unten weist, um bei Öffnung der Flüssigkeitsablaßöffnung eine praktisch vollständige Entleerung des Filtergehäuses zu gewährleisten. Hierdurch wird ein unkontrollierter Flüssigkeitsaustritt, z.B. von Öl oder Kraftstoff, bei einem Filtereinsatzwechsel vermieden. Außerdem enthält der entnommene Filtereinsatz nur noch sehr geringe Restmengen an Flüssigkeit, wodurch auch hier ein weiterer Beitrag zur Entlastung der Umwelt geleistet wird. Die gleichen Vorteile ergeben sich bei einem Filtergehäuse, das in Vertikalrichtung "hängend" angeordnet ist, wobei dann der Deckel nach unten weist, so daß durch die im Deckel vorgesehene Flüssigkeitsablaßöffnung eine vollständige Entleerung des Filtergehäuses vor dem Öffnen des Deckels möglich ist.

Bevorzugt ist die Flüssigkeitsablaßöffnung durch eine mittels einer lösbaren Schraube verschlossene Durchbrechung oder Gewindebohrung gebildet, wodurch eine einfache Herstellung des Filters und eine einfache Bedienung gewährleistet werden.

Um ein Leerlaufen des Filters bei Nichtbetrieb, z.B. bei Stillstand einer zugehörigen Brennkraftmaschine, zu verhindern und um zu vermeiden, daß bei geöffnetem Filtergehäuse gefilterte Flüssigkeit z.B. Öl aus einer Brennkraftmaschine, nach außen austritt, wird vorgeschlagen, daß in dem axialen Flüssigkeitskanal in der Befestigungsschraube, d.h. auf der Reinseite, ein Rücklaufsperrventil angeordnet ist.

Zur Erzielung des gleichen doppelten Zwecks, hier aber auf der Rohseite, ist an der Stirnwand des Filtergehäuses filtergehäuseseitig eine Rücklaufsperrmembran vorgesehen, die zwischen Zulaufkanal und Filtereinsatz im Strömungsweg der zu filternden Flüssigkeit liegt. Bevorzugt ist die Rücklaufsperrmembran flexibel und kreisringförmig ausgebildet und an ihrem radial inneren Rand gehalten. Hierdurch wird eine einfache Herstellung der Rücklaufsperrmembran und eine mit geringem Aufwand ausführbare Halterung der Rücklaufsperrmembran erreicht.

Um den Innenumfang des Filtereinsatzes abstützen zu können, wird vorgeschlagen, daß der Deckel mit einem mit dem Filtereinsatz fluchtenden Stützkörper für eine Faltenabstützung am Innenumfang eines im Filtergehäuse als Filtereinsatz angeordneten hohlzylindrischen, zickzackförmig gefalteten Sternfiltereinsatzes verbunden oder einstückig ausgeführt ist.

Eine Weiterbildung der zuletzt erläuterten Ausführung des Flüssigkeitsfilters schlägt vor, daß in dem Stützkörper ein Bypass-Ventil vorgesehen ist, durch welches bei Überschreiten einer vorgebbaren Druckdifferenz zwischen Rohseite und Reinseite des Flüssigkeitsfilters ein unmittelbarer Strömungsweg von der Rohseite zur Reinseite unter Umgehung des Filterein-

satzes freigebbar ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß zumindest noch ein Flüssigkeitsdurchtritt durch den Filter möglich ist, wenn der Filtereinsatz undurchlässig geworden ist, um beispielsweise die Kraftstoff- oder Schmierölversorgung einer Brennkraftmaschine weiter zu ermöglichen.

Um im zuletzt beschriebenen Betriebsfall zumindest eine gewisse Filterung der durch den Filter strömenden Flüssigkeit zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, daß im Verlauf des unmittelbaren Strömungsweges von der Rohseite zur Reinseite des Filters ein Bypass-Filterelement angeordnet ist. Hierdurch werden zumindest grobe Verunreinigungen der durch den Filter strömenden Flüssigkeit noch abgefangen, wodurch unter Umständen größere Schäden z.B. an einer zugehörigen Brennkraftmaschine vermieden werden können.

Zur Erleichterung der Filterwartung wird vorgeschlagen, daß der Deckel oder der Stützkörper einerseits und der Filtereinsatz andererseits mit miteinander in Eingriff bringbaren Rastverbindungsmitte[n] ausgestattet sind, derart, daß bei einem Abnehmen des Deckels vom Filtergehäuse der Filtereinsatz aus dem Gehäuse heraus mitgenommen wird. Nach dem Herausnehmen des Filtereinsatzes aus dem Filtergehäuse mittels Lösen des Deckels kann dann problemlos die Rastverbindung zwischen Filtereinsatz und Deckel gelöst werden und es kann dann ein frischer Filtereinsatz mit dem Deckel verrastet und anschließend in umgekehrter Weise wieder in das Filtergehäuse eingebaut werden, indem der Deckel mit dem Filtergehäuse wieder verbunden, beispielsweise verschraubt wird. Gleichzeitig sorgt die Verbindung zwischen dem Deckel oder Stützkörper einerseits und dem Filtereinsatz andererseits dafür, daß bei einem Lösen des Deckels sofort auch der Filtereinsatz relativ zum Filtergehäuse in Entnahmerichtung bewegt wird. Bei Ausführungen des Filters mit einem Flüssigkeitsablaßventil wird so für eine frühestmögliche Öffnung des Ablaßventils gesorgt, so daß ausreichend Zeit für ein vollständiges Leerlaufen des Filtereinsatzes und des Filtergehäuses bleibt, bis der Deckel vollständig geöffnet ist und der Filtereinsatz aus dem Gehäuse herausgenommen wird. Ein Austritt der zu filternden Flüssigkeit in die Umwelt bei der Filterwartung wird damit sicher verhindert, weil für das Entleeren des Filtergehäuses keine besonderen Handgriffe erforderlich sind.

Der Stützkörper kann mit dem Deckel verbunden oder einstückig ausgeführt sein; alternativ kann der Stützkörper auch als Teil des Filtergehäuses ausgebildet sein, wobei dann bevorzugt der Stützkörper lösbar mit dem Filtergehäuse verbunden ist, um die Zugänglichkeit der Befestigungsschraube nicht einzuschränken. Außerdem besteht noch die Möglichkeit, den Stützkörper als Teil des Filtereinsatzes auszuführen, wobei dann der Stützkörper entweder lose innerhalb des Filtereinsatzes zwischen den Stirnscheiben angeordnet oder als Teil einer oder beider Stirnscheiben ausgeführt sein kann.

Bevorzugt ist vorgesehen, daß der Stützkörper mit dem Deckel verbunden, z.B. verklemmt oder verrastet ist und daß auch das in dem Stützkörper gegebenenfalls vorgesehene Bypass-Ventil als mit dem Stützkörper verbindbare, bevorzugt verrastbare Baueinheit ausgeführt ist. Zusätzlich kann auch das gegebenenfalls vorgesehene Bypass-Filterelement schon an dem Deckel gehalten sein, so daß eine große Baueinheit, bestehend aus Deckel, Stützkörper, Bypass-Ventil, Bypass-Filterelement und Filtereinsatz gebildet werden kann. Dies vereinfacht die Montage und Wartung des erfindungsgemäßen Flüssigkeitsfilters erheblich.

In vielen Fällen ist es sinnvoll oder erforderlich, die zu filternde Flüssigkeit auch zu kühlen oder zu erwärmen, wozu neben dem Filter ein Wärmetauscher vorzusehen ist. Eine aus der Praxis bekannte Möglichkeit besteht darin, einen separaten Wärmetauscher zwischen dem Filteranschlußflansch und dem Flüssigkeitsfilter anzuordnen. Nachteilig erfordert dies aber zusätzlichen Einbauraum und einen erhöhten Montageaufwand. Hier bietet das erfindungsgemäße Flüssigkeitsfilter alternativ die Möglichkeit einer integrierten Ausbildung des Wärmetauschers.

Eine erste diesbezügliche Lösung schlägt vor, daß das Filtergehäuse Flüssigkeitskanäle und einen Anschlußflansch für einen von der zu filternden oder gefilterten Flüssigkeit und von einer zweiten Flüssigkeit durchströmbar[n]en, anflanschbaren Wärmetauscher aufweist. Hierdurch können auch bei beengten Verhältnissen, wie sie z.B. häufig im Motorraum bei Kraftfahrzeugen auftreten, unter guter Raumnutzung Wärmetauscher und Flüssigkeitsfilter kombiniert werden.

Eine alternative Lösung hinsichtlich des Wärmetauschers schlägt vor, daß das Filtergehäuse einstückig mit einem Wärmetauscher oder einem Wärmetauschergehäuse zur Aufnahme eines Wärmetauschers ausgebildet ist, wobei der Wärmetauscher von der zu filternden oder gefilterten Flüssigkeit und von einer zweiten Flüssigkeit durchströmbar ist. Auch hier besteht der Vorteil einer sehr kompakten Bauweise.

Das Filtergehäuse ist bevorzugt ein Leichtmetall-Druckgußteil, z.B. aus einer Aluminium- oder Magnesiumumlegierung. Der zum Verschließen des Filtergehäuses dienende Deckel kann wahlweise ein Kunststoff-Spritzgußteil oder ebenfalls ein Leichtmetall-Druckgußteil sein. Die Befestigungsschraube ist aufgrund der von dieser aufzunehmenden mechanischen Belastungen vorzugsweise ein Stahlteil, das spanabhebend bearbeitet ist. Die verschiedenen Dichtringe sowie die Rücklaufsperrmembran sind, wie üblich, bevorzugt Elastomerteile. Der Stützkörper und das mit diesem gegebenenfalls integriert ausgebildete Bypass-Ventil sind bevorzugt ebenfalls Kunststoff-Spritzgußteile. Dies gilt auch für das in der Befestigungsschraube gegebenenfalls vorgesehene Rücklaufsperrventil. Der Filtereinsatz besteht vorteilhaft aus Materialien, die eine vollständige thermische Verwertung nach Gebrauch erlauben, z.B. aus Filterpapier für den Filterkörper und

Kunststoff, z.B. Polyamid, für die Stirnscheiben und Filz oder Gummi für die Dichtungen an den Stirnscheiben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen jeweils im Längsschnitt:

- Figur 1 ein Flüssigkeitsfilter in einer ersten Ausführung,  
 Figur 2 das Flüssigkeitsfilter in einer zweiten Ausführung,  
 Figur 3 das Flüssigkeitsfilter in einer dritten Ausführung in einem stirnseitigen Ausschnitt,  
 Figur 4 das Flüssigkeitsfilter in einer vierten Ausführung, und  
 Figur 5 das Flüssigkeitsfilter in einer fünften Ausführung.

Figur 1 der Zeichnung zeigt als erstes Ausführungsbeispiel ein Flüssigkeitsfilter 1 in einer Einbausituation, in der es schräg nach unten weisend montiert ist. Das Flüssigkeitsfilter 1 besitzt ein im wesentlichen becherförmiges Filtergehäuse 2, das durch eine Stirnwand 20 und eine Umfangswand 24 gebildet ist. An ihrer nach aussen, d.h. in der Zeichnung nach links weisenden Seite trägt die Stirnwand 20 eine Ringnut 21, in welcher ein Dichtring 22 aus einem Elastomer angeordnet ist. In Radialrichtung dazu nach innen versetzt ist ein Zulaufkanal 23 im unteren Teil der Stirnwand 20 erkennbar, wobei üblicherweise mehrere derartige Zulaufkanäle 23 über den Umfang der Stirnwand 20 verteilt vorgesehen sind. Im Zentrum der Stirnwand 20 ist eine zentrale Befestigungsschraube 3 verdrehbar angeordnet, die mit einem Außengewinde 37 ausgebildet ist. Mittels eines Kragens 32 ist die Befestigungsschraube 3 innen an der Stirnwand 20 abgestützt.

Im linken Teil der Figur 1 ist ein Filteranschlußflansch 7 erkennbar, der z.B. Teil eines Motorblocks einer Brennkraftmaschine sein kann. Im oberen Teil des Filteranschlußflansches 7 liegt ein Zulaufkanal 73, durch welchen zu filternde Flüssigkeit zum Zulaufkanal 23 in der Stirnwand 20 des Flüssigkeitsfilters 1 gelangt. Das hohle Innere der Befestigungsschraube 3 bildet hier einen Rücklaufkanal 34, wobei die hohle Befestigungsschraube 3 mit ihrem Außengewinde 37 in eine Gewindebohrung mit einem passenden Gegengewinde 70 in dem Filteranschlußflansch 7 eingeschraubt ist. Hierdurch wird gleichzeitig das Filtergehäuse 2 gegen den Filteranschlußflansch 7 verspannt und mittels des Dichtringes 22 abdichtet.

An seiner in Figur 1 nach rechts weisenden Seite ist das Filtergehäuse 2 offen ausgebildet und besitzt an der Innenseite seiner Umfangswand 24 ein Innengewinde 27. In dieses Innengewinde 27 ist ein Deckel 4 mittels eines passenden Außengewindes 47 unter Zwischenlage eines weiteren Dichtringes 48 dichtend ein-

geschraubt.

Im Inneren des Flüssigkeitsfilters 1 ist weiterhin ein Filtereinsatz 5 angeordnet, der aus einem zickzackförmig gefalteten Filterstoffkörper 50 besteht, der oben und unten mit je einer Stirnscheibe 51, 52 flüssigkeitsdicht verbunden, z.B. verklebt oder verschweißt ist. Die in der Figur 1 linke Stirnscheibe 51 ist unter Zwischenlage einer Dichtung 53 dichtend auf einem stützenförmigen Fortsatz der Stirnwand 20 des Filtergehäuses 2 aufgesteckt.

Mit der Innenseite des Deckels 4 unter Zwischenlage einer Dichtung 54 ist ein zentraler Stützkörper 6 verbunden, der eine im wesentlichen hohlzylindrische, gitterartige Struktur besitzt und zur Abstützung des Innenumfangs des Filterstoffkörpers 50 dient. Mit seinem deckelseitigen Ende 62 ist der Stützkörper 6 an dem Deckel 4 gehalten, wozu dieser eine Stützkörperaufnahme 42 an seiner Innenseite aufweist. Auf das deckelseitige Ende 62 des Stützkörpers 6 ist die rechte Stirnscheibe 52 des Filtereinsatzes 5 unter Zwischenlage einer weiteren Dichtung 53' aufgesetzt. Weiterhin ist diese rechte Stirnscheibe 52 mit zur freien Seite hin vorragenden Rastaufnahmen 55 versehen, die mit Rastnasen 65', welche an Rastungen 65 des zentralen Stützkörpers 6 angebracht sind, zusammenwirken. Hierdurch ist eine rastende Verbindung zwischen dem Filtereinsatz 5 und dem zentralen Stützkörper 6 herstellbar, wodurch der Deckel 4 mit dem Stützkörper 6 und dem Filtereinsatz 5 zu einer gemeinsam handhabbaren Baueinheit zusammenfügbar ist.

An ihrem freien, zum Inneren des Filtergehäuses 2 weisenden Ende ist die Befestigungsschraube 3 mit einem Innensechskant 31 ausgebildet, der zum Ansetzen eines Schraubwerkzeuges dient.

Wie die Figur 1 der Zeichnung weiter zeigt, verläuft die Längsachse 30 der Befestigungsschraube 3, wie üblich, unter einem rechten Winkel zur Ebene der Stirnwand 20 und zur Ebene des Filteranschlußflansches 7. Die Längsmittelachse 10 des Flüssigkeitsfilters 1 verläuft dagegen zur Längsachse 30 der Befestigungsschraube 3 abgewinkelt, hier unter einem Winkel  $\alpha$ , im dargestellten Ausführungsbeispiel etwa 25°. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Deckel 4 des Flüssigkeitsfilters 1 schräg nach unten; dasselbe Filter 1 kann auch in anderen Einbauten montiert werden, da die Stirnwand 20 bei gelöster Befestigungsschraube 3 frei gegenüber dieser und gegenüber dem Filteranschlußflansch 7 verdrehbar ist. Hierdurch kann das Filtergehäuse 2 in jeder beliebigen Richtung weisend an dem Filteranschlußflansch 7 befestigt werden. Dies ermöglicht eine vorteilhaft einfache Anpassung an unterschiedliche Einbausituationen bei z.B. verschiedenen Brennkraftmaschinen, ohne daß jeweils ein anderes Filtergehäuse 2 erforderlich wird.

Das zuvor beschriebene Flüssigkeitsfilter ist insbesondere dazu geeignet, herkömmliche nur komplett austauschbare Anschraub-Wechselfilter zu ersetzen. Bei der ersten Montage des Flüssigkeitsfilters 1 wird zunächst das Filtergehäuse 2 vor dem Filteranschluß-

flansch 7 positioniert und danach durch Verdrehen der Befestigungsschraube 3 gegen den Filteranschlußflansch 7 verspannt. Aufgrund der Verdrehbarkeit der Befestigungsschraube 3 relativ zum Filtergehäuse 2 wird bei der Montage nur die Befestigungsschraube 3 verdreht, während das Filtergehäuse 2 in Umfangsrichtung nicht bewegt wird. Hierdurch wird der Dichtring 22 an der Stirnwand 20 des Filtergehäuses 2 auch nicht in Umfangsrichtung beansprucht, wodurch sichergestellt wird, daß hier keine Undichtigkeiten infolge eines Verschiebens oder Verzerrens des Dichtringes 22 auftreten. Außerdem liegt eine metallische Fläche der Stirnwand 20 auf der üblicherweise ebenfalls metallischen Fläche des Filteranschlußflansches 7, so daß im verschraubten Zustand eine hohe Losdrehbarkeit gewährleistet ist. Zur Komplettierung des Flüssigkeitsfilters 1 muß dann lediglich noch die zuvor zusammengefügte Baueinheit aus Deckel 4, Stützkörper 6 und Filterelement 5 mit dem Filtergehäuse 2 verschraubt werden. Für einen Wechsel des Filtereinsatzes 5, wie er nach einer gewissen Betriebszeit erforderlich ist, muß lediglich der Deckel 4 abgeschraubt werden, wobei zugleich der Filtereinsatz 5 und der Stützkörper 6 aus dem Filtergehäuse 2 herausbewegt werden. Nach Abnehmen des verbrauchten Filtereinsatzes 5 von den Rastelementen 65, 65' und Aufsetzen eines frischen Filtereinsatzes 5 kann das Zusammensetzen des Flüssigkeitsfilters 1 in ebenso einfacher Art und Weise durch Wiederaufschrauben des Deckels 4 auf das Filtergehäuse 2 erfolgen. Der Filtereinsatz 5, der nun das einzige für eine Filterwartung noch auszutauschende Bauteil ist, besteht vorzugsweise aus Materialien, die eine problemlose vollständige thermische Verwertung erlauben.

Die Figur 2 der Zeichnung zeigt eine zweite Ausführung des Flüssigkeitsfilters 1, wobei hier die Einbausituation so ist, daß der Deckel 4 schräg nach oben weist. Der Filteranschlußflansch 7 ist hier, ebenso wie bei dem Ausführungsbeispiel in Figur 1, leicht nach unten weisend geneigt, wobei der Winkel zur Vertikalen etwa 8° beträgt. Der Winkel  $\alpha$  zwischen der Längsachse 10 des Flüssigkeitsfilters 1 und der Längsachse 30 der Befestigungsschraube 3 beträgt auch hier etwa 25°, nun aber in entgegengesetzter Richtung.

Zusätzlich ist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 im Filtergehäuse 2 noch ein Flüssigkeitsablaßkanal 28 vorgesehen, der in einen Flüssigkeitsablaßkanal 78 im Filteranschlußflansch 7 mündet. In den Flüssigkeitsablaßkanal 28 im Filtergehäuse 2 ist ein Ablaßventil 8 eingebaut, wie dies an sich bekannt ist. Das Ablaßventil 8 ist so ausgeführt, daß es durch einen in das Filtergehäuse 2 eingesetzten Filtereinsatz 5 bei geschlossenem Deckel 4 in seine Schließstellung gedrückt wird. Bei einem Losdrehen des Deckels 4 und einem damit verbundenen Herausziehen des Filtereinsatzes 5 wird das Ablaßventil 8 durch Federkraft in seine Öffnungsstellung überführt, wodurch eine weitestgehende Entleerung des Inneren des Filtergehäuses 2 bis zu einem Flüssigkeitspegel 29 ermöglicht

wird. Dabei erfolgt die Entleerung schon, bevor der Deckel 4 ganz abgeschraubt ist, so daß beim Herausnehmen des Filtereinsatzes 5 aus dem Filtergehäuse 2 dieser praktisch schon flüssigkeitsfrei ist.

In seinen übrigen Teilen entspricht auch das Flüssigkeitsfilter 1 gemäß Figur 2 dem zuvor beschriebenen Beispiel gemäß Figur 1.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel des Flüssigkeitsfilters 1 ist in Figur 3 anhand eines Teil-Schnittes dargestellt, der nur den unteren Teil des Filtergehäuses 2 mit der Befestigungsschraube 3 und einen Teil des Filteranschlußflansches 7 zeigt. Bei dieser Ausführung ist ebenfalls ein Flüssigkeitsablaßkanal 28 im Filtergehäuse 2 vorgesehen, wobei hier aber der Flüssigkeitsablaßkanal 28 im wesentlichen geradlinig mit einem stetig nach unten weisenden Verlauf ausgeführt ist. Auch hier ist innerhalb des Flüssigkeitsablaßkanals 28 ein Ablaßventil 8 der zuvor beschriebenen Art eingebaut. Der Vorteil dieser Ausführung gemäß Figur 3 besteht darin, daß eine vollständige Entleerung des Inneren des Filtergehäuses 2 möglich ist, da hier der Flüssigkeitsablaßkanal 28 keine Steigung, wie sie bei dem Flüssigkeitsablaßkanal 28 gemäß Figur 2 vorliegt, aufweist. Allerdings ist der Vorteil der vollständigen Entleerbarkeit bei der Ausführung gemäß Figur 3 mit einem etwas größeren Flächenbedarf hinsichtlich des Filteranschlußflansches 7 verbunden, da sich dieser weiter nach unten erstrecken muß und der Flüssigkeitsablaßkanal 28 im Filteranschlußflansch 7 tiefer angeordnet sein muß. Im übrigen entspricht die Ausführung gemäß Figur 3 der Ausführung des Flüssigkeitsfilters 1 gemäß Figur 2.

Figur 4 der Zeichnung zeigt ein Ausführungsbeispiel des Flüssigkeitsfilters 1, bei dem der Deckel 4 wieder schräg nach oben weist, wobei jedoch kein Flüssigkeitsablaßkanal innerhalb des Filteranschlußflansches 7 vorgesehen ist. Statt dessen besitzt das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 einen äußeren Flüssigkeitsablaßkanal 25 in der Umfangswand 24 des Filtergehäuses 2. Im normalen Betrieb des Flüssigkeitsfilters 1 ist diese Ablaßöffnung 25 durch eine Schraube 26 mit einem untergelegten Dichtring flüssigkeitsdicht verschlossen. Soll der Filtereinsatz 5 gewechselt werden, wird zuvor durch Herausdrehen der Schraube 26 die Ablaßöffnung 25 freigegeben und das Innere des Filtergehäuses 2 vollständig von Flüssigkeit entleert. Nach dieser Entleerung und Wiedereindrehen der Schraube 26 kann dann der Deckel 4 abgeschraubt und zusammen mit diesem der Filtereinsatz 5 und der Stützkörper 6 aus dem Filtergehäuse 2 entnommen werden, wie oben schon beschrieben.

Auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 liegt zwischen der Längsachse 30 der Befestigungsschraube 3 und der Längsachse 10 des Flüssigkeitsfilters 1 ein Winkel  $\alpha$  vor, der hier ebenfalls wieder etwa 25° beträgt. Die Ebene des Filteranschlußflansches 7 ist hier um etwa 8° zur Vertikalen nach oben weisend geneigt. In seinen übrigen Teilen entspricht das Flüssigkeitsfilter 1 gemäß Figur 4 den zuvor beschriebenen

## Ausführungen.

Figur 5 der Zeichnung schließlich zeigt ein Ausführungsbeispiel des Flüssigkeitsfilters 1, welches für Anwendungsfälle gedacht ist, bei denen im Gegensatz zu den Figuren 2 und 3 kein Ableitungskanal 78 im Filteranschlußflansch 7 vorhanden ist, bei denen aber dennoch eine selbsttätige Entleerung des Filtergehäuses 2 bei einem Herausziehen des Filtereinsatzes 5 gewünscht wird. Um dies zu erreichen, ist in dem im montierten Zustand tiefsten Bereich des Filtergehäuses 2 wieder ein Flüssigkeitsablaßkanal 28 vorgesehen, wie auch schon bei den Ausführungsbeispielen gemäß Figur 2 und Figur 3. Bei dem Flüssigkeitsfilter 1 gemäß Figur 5 ist aber im Unterschied zu den vorhergehend erwähnten Ausführungsbeispielen der Flüssigkeitsablaßkanal 28 in einen Rohr- oder Schlauchleitungsanschlußstutzen 26' weitergeführt, der sich außerhalb des Filteranschlußflansches 7 etwa in Radialrichtung von der Umfangswand 24 des Filtergehäuses 2 nach außen erstreckt. An diesen Anschlußstutzen 26' ist eine hier nicht dargestellte Rohr- oder Schlauchleitung anschließbar, die zu einem drucklosen Flüssigkeitsvorrat oder -sammelraum führt, z.B. in die Ölwanne oder in den Kraftstofftank einer Brennkraftmaschine.

Das im Flüssigkeitsablaßkanal 28 unterhalb des Filtereinsatzes 5 angeordnete Ablaßventil 8 sorgt dafür, daß der Flüssigkeitsablaßkanal 28 bei eingesetztem Filtereinsatz 5 flüssigkeitsdicht verschlossen ist. Erst bei einem Herausbewegen des Filtereinsatzes 5 aus dem Filtergehäuse 2 gelangt das Ventil 8 in seine Öffnungsstellung, wodurch eine selbsttätige Entleerung des Inneren des Filtergehäuses 2 durch den Flüssigkeitsablaßkanal 28 und den Anschlußstutzen 26' sowie die an diesem angeschlossene, nicht dargestellte Leitung erreicht wird. Damit eignet sich diese Ausführung des Flüssigkeitsfilters 1 insbesondere für Nachrüstungen, bei denen eine Änderung der Kanalführung im Filteranschlußflansch 7 unmöglich ist, wobei gleichzeitig der Vorteil einer selbsttätigen Entleerung des Filtergehäuses 2 zur Vermeidung von Umweltverschmutzungen und -gefährdungen erreicht wird.

## Patentansprüche

1. Flüssigkeitsfilter, insbesondere für Öl oder Kraftstoff einer Brennkraftmaschine, wobei das Flüssigkeitsfilter (1) ein Filtergehäuse (2) mit mindestens je einem Flüssigkeitszulauf- und Flüssigkeitsrücklaufkanal (23, 34), einen das Filtergehäuse (2) flüssigkeitsdicht verschließenden, lösbaren Deckel (4) und einen aus dem Filtergehäuse (2) entnehmbaren, einzeln austauschbaren Filtereinsatz (5) umfaßt, wobei zentral in der im montierten Zustand dem Filteranschlußflansch (7) zugewandten Stirnwand (20) des Filtergehäuses (2) eine hohle, einen axialen Flüssigkeitskanal (34) bildende Befestigungsschraube (3) angeordnet ist, die relativ zum Filtergehäuse (2) verdrehbar ist, und wobei das

Flüssigkeitsfilter (1) anstelle eines nur komplett austauschbaren Anschraub-Wechselfilters dichtend mit einem Filteranschlußflansch (7), z.B. einer Brennkraftmaschine, verschraubbar ist, dadurch gekennzeichnet,

daß die Längsmittelachse (10) des Filtergehäuses (2) und die Ebene der Stirnwand (20) in einem Winkel  $< 90^\circ$  zueinander angeordnet sind und daß die Längsmittelachse (30) der Befestigungsschraube (3) und die Ebene der Stirnwand (20) im Montagezustand in einem rechten Winkel zueinander verlaufen.

2. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Länge des Filtergehäuses (2) von der Stirnwand (20) ausgehend so bemessen ist, daß die axiale Projektion der Befestigungsschraube (3) das Filtergehäuse (2) nicht schneidet.

3. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel zwischen der Längsmittelachse (10) des Filtergehäuses (2) und der Ebene der Stirnwand (20) zwischen  $15^\circ$  und  $45^\circ$  beträgt.

4. Flüssigkeitsfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsschraube (3) unverlierbar in der Stirnwand (20) des Filtergehäuses (2) gehalten ist.

5. Flüssigkeitsfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsschraube (3) an ihrem zum Deckel (4) weisenden Ende einen Innen- und/oder Außenmehrkant (31) als Schraubwerkzeugansatz aufweist.

6. Flüssigkeitsfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß radial außen in der dem Filteranschlußflansch (7) zugewandten Fläche der Stirnwand (20) des Filtergehäuses (2) eine Ringnut (21) zur Aufnahme eines Dichtringes (22) vorgesehen ist, wobei in entspanntem Zustand des Dichtringes (22) dieser aus der Nut (21) vorsteht und wobei in montiertem Zustand des Flüssigkeitsfilters (1) der Dichtring (22) unter elastischer Verformung vollständig innerhalb der Ringnut (21) liegt.

7. Flüssigkeitsfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Filtergehäuse (2) in dessen im montierten Zustand tiefsten Bereich zusätzlich ein Flüssigkeitsablaßkanal (28) vorgesehen ist und daß im Filtergehäuse (2) innerhalb des Flüssigkeitsablaßkanals (28) ein Ablaßventil (8) angeordnet ist, welches durch den in das Filtergehäuse (2) eingesetzten Filtereinsatz (5) bei geschlossenem Deckel (4) in Schließstel-

lung gehalten wird und welches beim Öffnen des Deckels (4) unter Mitnahme des Filtereinsatzes (5) selbsttätig in seine Öffnungsstellung geht.

filters (1) ein unmittelbarer Strömungsweg von der Rohseite zur Reinseite unter Umgehung des Filtereinsatzes (5) freigebbar ist.

8. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Flüssigkeitsableitungskanal (28) mit einem am Filteranschlußflansch (7) vorgesehenen Flüssigkeitsablaßkanal (78) korrespondiert.
9. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Flüssigkeitsableitungskanal (28) in einen außerhalb des Filteranschlußflansches (7) liegenden Rohr- oder Schlauchanschlußstutzen (26') geführt ist, an welchen eine Rohr- oder Schlauchleitung für einen Flüssigkeitsablaß in einen drucklosen Flüssigkeitsvorrat oder -sammelraum anschließbar ist.
10. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß umfangsseitig im Filtergehäuse (2) und/oder umfangs- oder stirnseitig im Deckel (4) eine im Betrieb verschlossene, bedarfsweise freigebbare Flüssigkeitsablaßöffnung (25) zur Entleerung des Filtergehäuses (2) vorgesehen ist.
11. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitsablaßöffnung (25) durch eine mittels einer lösbaren Schraube (26) verschlossene Durchbrechung oder Gewindebohrung gebildet ist.
12. Flüssigkeitsfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem axialen Flüssigkeitskanal (34) in der Befestigungsschraube (3) ein Rücklaufsperrventil angeordnet ist.
13. Flüssigkeitsfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Stirnwand (20) des Filtergehäuses (2) filtergehäuseseitig eine Rücklaufsperrmembran vorgesehen ist.
14. Flüssigkeitsfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (4) mit einem mit dem Filtereinsatz (5) fluchten Stützkörper (6) für eine Faltenabstützung am Innenumfang eines im Filtergehäuse (2) als Filtereinsatz (5) angeordneten hohlzylindrischen, zickzackförmig gefalteten sternfiltereinsatzes verbunden oder einstückig ausgeführt ist.
15. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Stützkörper (6) ein Bypass-Ventil vorgesehen ist, durch welches bei Überschreiten einer vorgebbaren Druckdifferenz zwischen Rohseite und Reinseite des Flüssigkeits-
16. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß im Verlauf des unmittelbaren Strömungsweges von der Rohseite zur Reinseite ein Bypass-Filterelement angeordnet ist.
17. Flüssigkeitsfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (4) oder der Stützkörper (6) einerseits und der Filtereinsatz (5) andererseits mit miteinander in Eingriff bringbaren Rastverbindungsmitteln (65, 65'; 55) ausgestattet sind, derart, daß bei einem Abnehmen des Deckels (4) vom Filtergehäuse (2) der Filtereinsatz (5) aus dem Gehäuse (2) heraus mitgenommen wird.
18. Flüssigkeitsfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtergehäuse (2) Flüssigkeitskanäle und einen Anschlußflansch für einen von der zu filternden oder gefilterten Flüssigkeit und von einer zweiten Flüssigkeit durchströmbaren, anflanschbaren Wärmetauscher aufweist.
19. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtergehäuse (2) einstückig mit einem Wärmetauscher oder einem Wärmetauschergehäuse zur Aufnahme eines Wärmetauschers ausgebildet ist, wobei der Wärmetauscher von der zu filternden oder gefilterten Flüssigkeit und von einer zweiten Flüssigkeit durchströmbare ist.

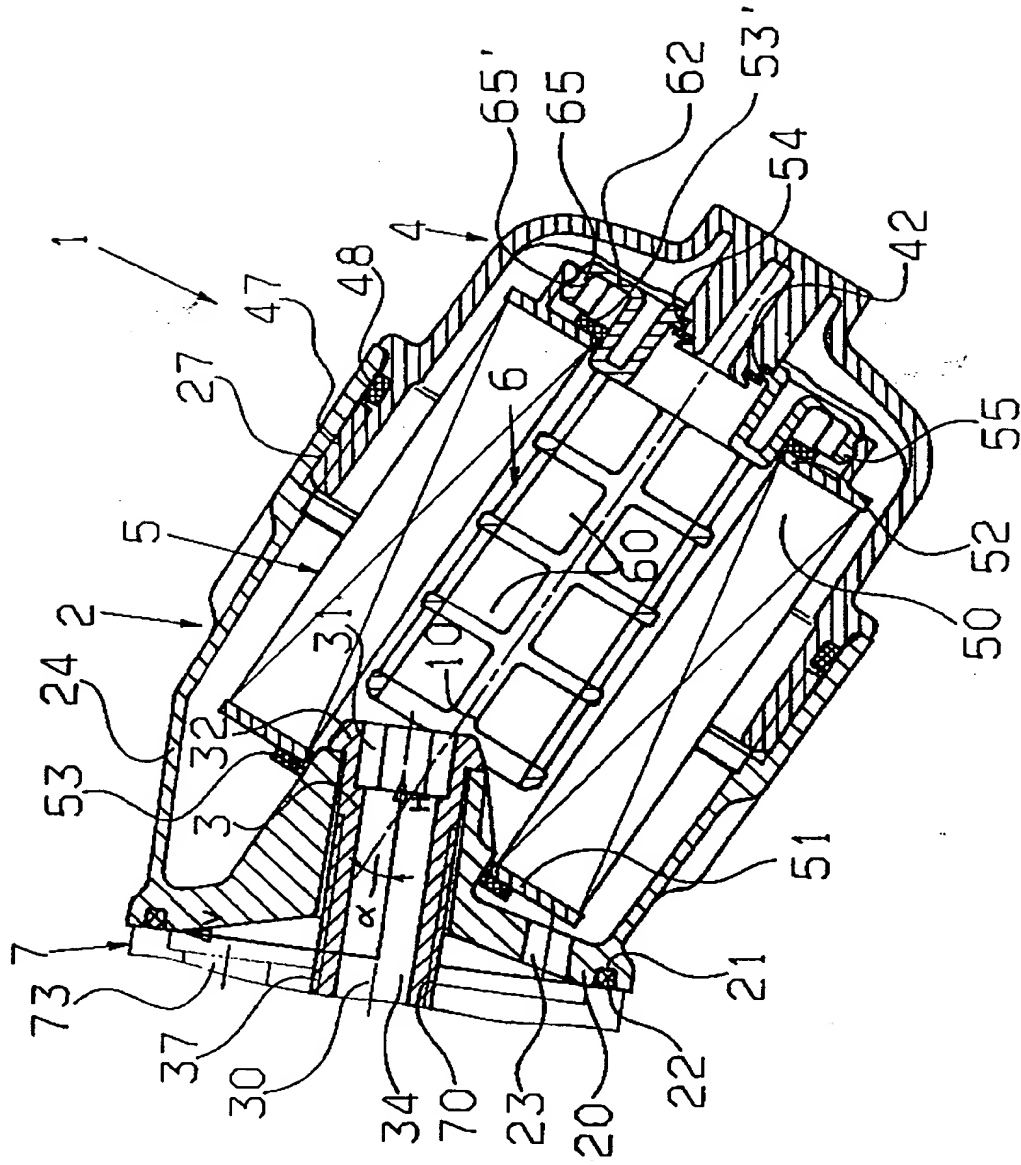
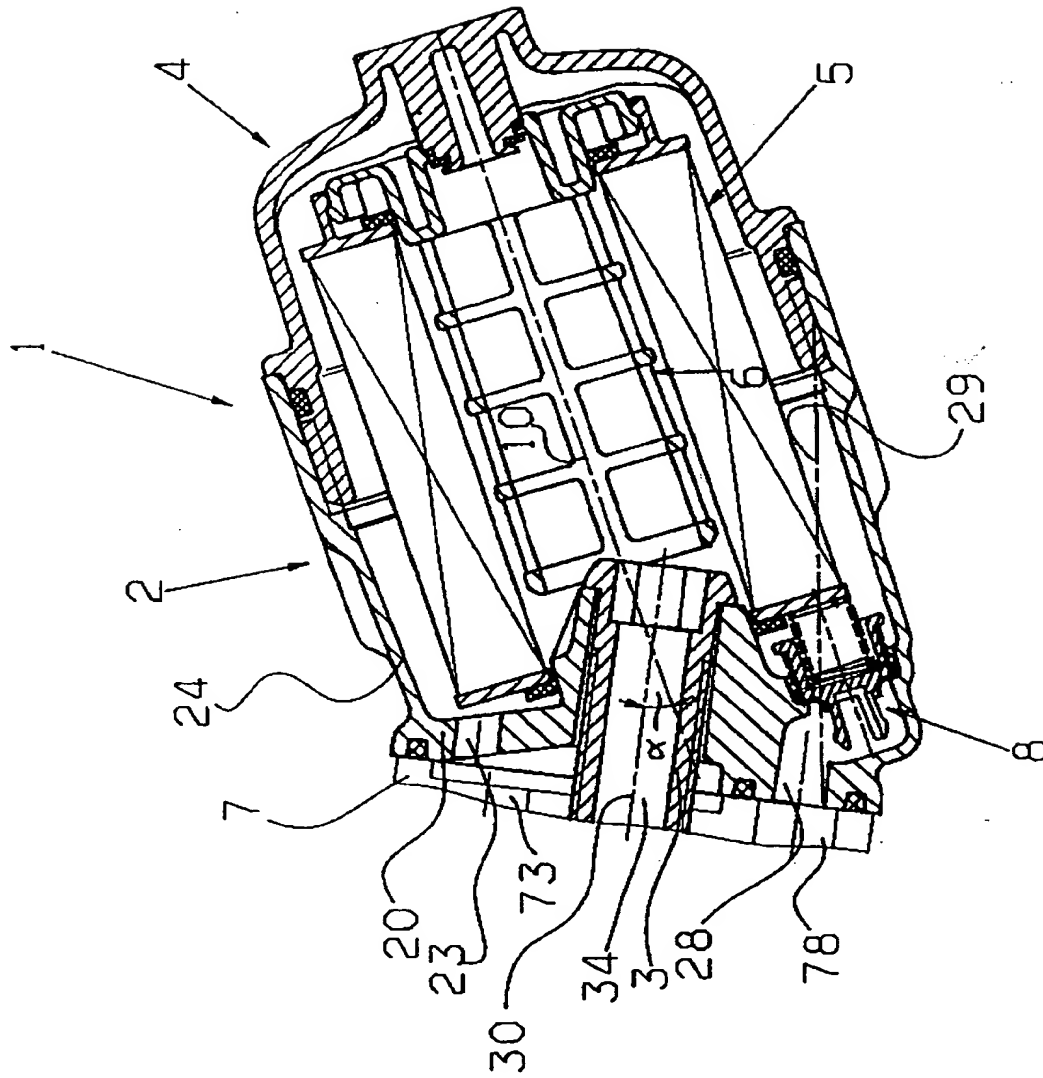


Fig. 1



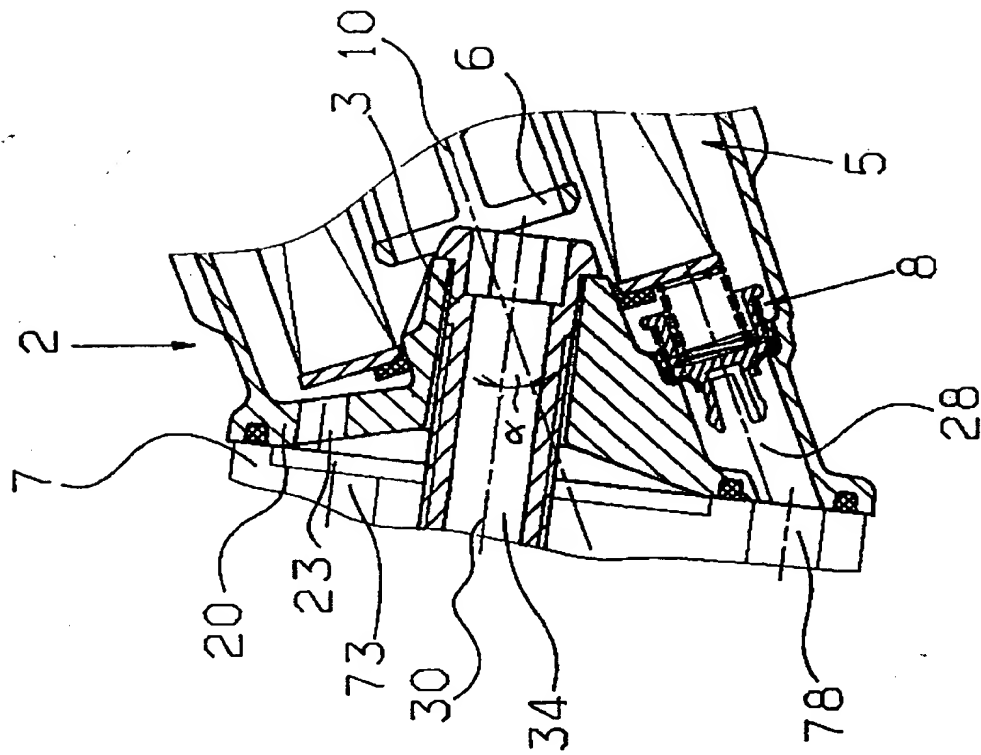


Fig. 3

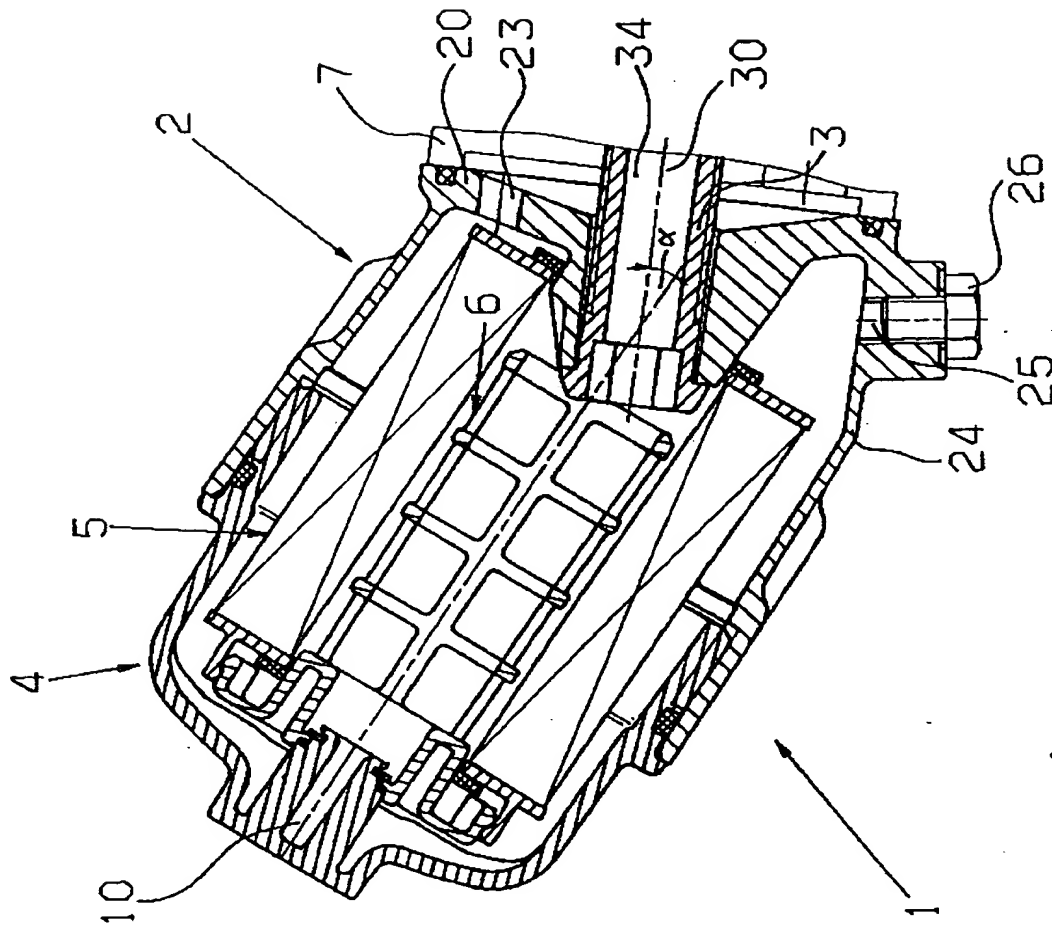
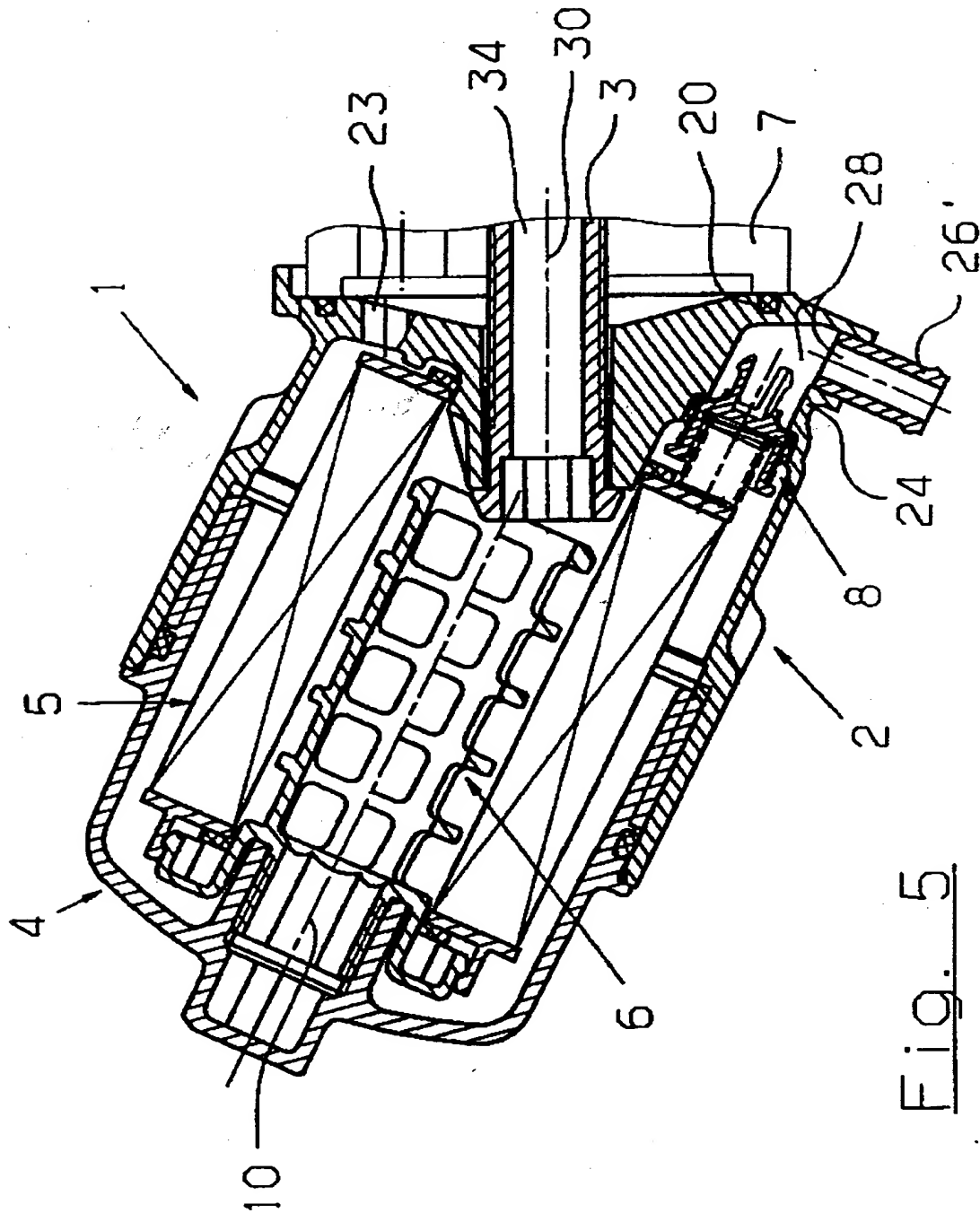


Fig. 4



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**